

Original document**MOTOR ROTOR**

Patent number: JP2002078258

Publication date: 2002-03-15

Inventor: OKAZAKI MASABUMI; YONEKATA HIDEKI;  
YAGYU YASUhide; YAMAMOTO KYOHEI;  
SUGIYAMA TAKESHI

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Classification:

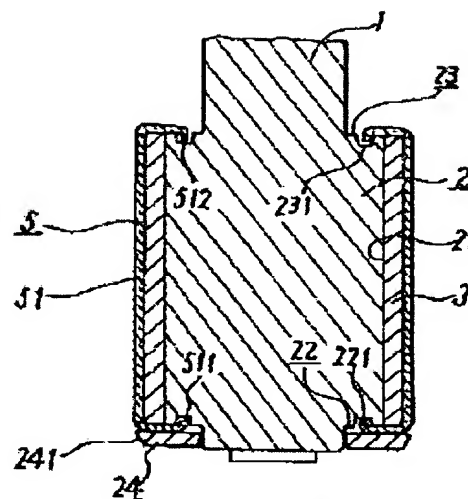
- international: H02K1/27; H02K1/22

- european:

Application number: JP20000264105 20000831

Priority number(s): JP20000264105 20000831

Also published as:

 DE10110660 (A[View INPADOC patent family](#)[Report a data error here](#)**Abstract of JP2002078258****PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a motor rotor which can highly prevent or reduce the problem of scattering of magnet fragments.**SOLUTION:** The motor rotor of revolving-field type in which the outer peripheral surface of a yoke 2 disposed coaxially with a rotary shaft 1 is covered with a tubular magnet 3 and further the external surface of the magnet 3 is covered with a magnet protection cover 5 formed by a heat shrinkage tube, is well adapted for a rotor of motor for a power steering. A configuration wherein a ring-shaped groove is formed on both ends of the yoke 2 to accommodate the end portion of the heat shrinkage tube, a configuration wherein the end face of the yoke 2 to be a leading side for insertion into a motor stator is covered with an end face covering member having a decliningly tapered side face, and so on, are included.

1:回転軸

2:ヨーク

22:リング状溝

24:端面覆い部材

3:磁石

5:磁石保護カバー

51:熱収縮チューブ

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-78258

(P2002-78258A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 2 K 1/27

識別記号

5 0 1

F I

H 0 2 K 1/27

テ-マコ-ト\* (参考)

5 0 1 H 5 H 0 0 2

5 0 1 C 5 H 6 2 2

5 0 1 G

1/22

1/22

A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-264105 (P2000-264105)

(22) 出願日 平成12年8月31日 (2000.8.31)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 岡崎 正文

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 米賀多 秀樹

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三

菱電機エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄 (外3名)

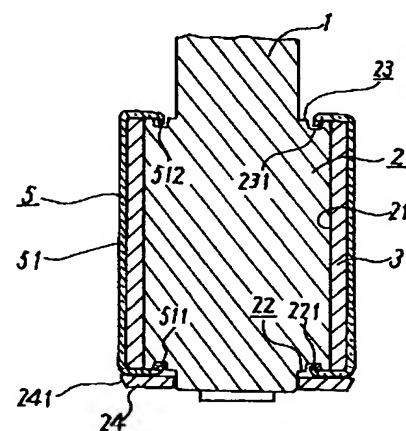
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ回転子

(57) 【要約】

【課題】 磁石小片の飛散問題を高度に防止あるいは軽減したモータ回転子を提供することを課題とする。

【解決手段】 回転軸1に同軸的に設けられたヨーク2の外周面は筒状の磁石3で覆われ、さらに磁石3の外周面は熱収縮チューブで形成された磁石保護カバー5で覆われた回転界磁型のモータ回転子であり、パワーステアリング用モータの回転子として好適である。ヨーク2の両端面に熱収縮チューブの端部を収容するリング状の溝を備えた形態、ヨーク2のモータ固定子への挿入先側となる端面が先細りするテーパ状側面を有する非磁性の端面覆い部材で覆われた形態、などを含む。



1: 回転軸

2: ヨーク

22: リング状溝

24: 端面覆い部材

3: 磁石

5: 磁石保護カバー

51: 熱収縮チューブ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸、この回転軸に同軸的に設けられたヨーク、このヨークの外周面を覆う筒状の磁石、およびこの磁石の外周面を覆う熱収縮チューブで形成された磁石保護カバーを備えたことを特徴とするモータ回転子。

【請求項2】 ヨークは、このヨークの両端面に熱収縮チューブの端部を収容するリング状の溝を備えたことを特徴とする請求項1記載のモータ回転子。

【請求項3】 ヨークのモータ固定子への挿入先側となる端面は、先細りするテーパ状側面を有する非磁性の端面覆い部材で覆われたことを特徴とする請求項2記載のモータ回転子。

【請求項4】 磁石は、ヨークの外周面に接着されたことを特徴とする請求項1記載のモータ回転子。

【請求項5】 磁石は、鉄を主成分とする金属材料で構成されており、且つ表面に防錆処理が施されることなく用いられていることを特徴とする請求項1または請求項4記載のモータ回転子。

【請求項6】 金属材料は、ネオジウム-鉄-硼素系のものであることを特徴とする請求項5記載のモータ回転子。

【請求項7】 回転軸とヨークは、互いに一体成形されたことを特徴とする請求項1記載のモータ回転子。

【請求項8】 パワーステアリング用モータに用いられるものであることを特徴とする請求項1記載のモータ回転子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータ回転子に関し、特にパワーステアリング（以下、PS）用モータに好適な回転磁界型のモータ回転子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図6は、特公平5-20979号公報に開示された産業用あるいは一般家庭用の装置または機器に組込まれたモータ回転子の要部の断面図であって、1は回転軸、2はヨーク、3は磁石、a dは接着剤、4は保護ケースである。ヨーク2は、円筒形であって回転軸1の外周面に同軸的に装着されている。磁石3は、円弧状を呈する磁石片の複数個を用いて円筒体状に集合した構造を有し、それら円弧状磁石片は接着剤a dによりヨーク2の外周面に接着されている。保護ケース4は、非磁性材料で形成されたカップ状の上下部材41、42からなり、それらを回転軸1の上下から差し込んで磁石3の外周面を覆う状態で磁石3の外周面に接着剤a dにより接着されている。保護ケース4は、モータ回転子の回転中などにおける磁石3の飛散を防止する目的で施与される。

【0003】また特開平6-54472号公報には、全自動洗濯機などに用いられるモータ回転子へのフェライト磁石の固定方法が開示されており、そこでは多数枚の

フェライト磁石片は個々に接着剤とビスを併用してロータの表面に固定されて全体として円筒体状に集合され、さらにかく形成された集合体の外面は熱収縮チューブで覆われてフェライト磁石の飛散が防止されている。

【0004】ところで磁石の飛散防止の対策がなされた前記従来例の回転子といえども、未だ回転子の回転中などにおける磁石小片の飛散の問題が残る。その理由は、従来例の回転子においては、磁石が複数の磁石片の集合体、特に回転子の軸方向に分断された磁石片の集合体であるので、回転子の製造過程やモータの稼働中などで回転方向に隣接する磁石片同士の局所的な接触や、振動などの外力により磁石片の縁の一部が欠け、かくして生じた磁石小片が熱収縮チューブなどの保護カバーの周縁から回転子の外に飛散することがある。かかる磁石小片がモータの回転子と固定子との間に飛散した場合には、モータロックが生じることがある。全自動洗濯機や多くの産業用モータにおいては、モータロックはモータの停止、延いては機器の稼働停止程度の事故で済むが、PS用モータにおいてはそれはステアリングロックに繋がって、悲惨な人身事故を惹起する危険性がある。したがって前記した従来のモータ回転子がPS用モータに使用される場合には、磁石小片の飛散問題を一層高度に防止あるいは軽減することが要求される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来技術における前記の実情に鑑み、磁石小片の飛散問題を一層高度に防止あるいは軽減し、しかしてPS用モータに好適なモータ回転子を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によるモータ回転子は、（1）回転軸、この回転軸に同軸的に設けられたヨーク、このヨークの外周面を覆う筒状の磁石、およびこの磁石の外周面を覆う熱収縮チューブで形成された磁石保護カバーを備えたものである。

（2）上記（1）において、ヨークは、このヨークの両端面に熱収縮チューブの端部を収容するリング状の溝を備えたものである。

（3）上記（2）において、ヨークのモータ固定子への挿入先側となる端面は、先細りするテーパ状側面を有する非磁性の端面覆い部材で覆われたものである。

（4）上記（1）において、磁石は、ヨークの外周面に接着されたものである。

（5）上記（1）または（4）において、磁石は、鉄を主成分とする金属材料で構成されており、且つ表面に防錆処理が施されることなく用いられているものである。

（6）上記（5）において、金属材料は、ネオジウム-鉄-硼素系のものである。

（7）上記（1）において、回転軸とヨークは、互いに一体成形されたものである。

（8）上記（1）において、パワーステアリング用モー

タに用いられるものである。

【0007】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1～図2は、本発明のモータ回転子における実施の形態1を説明するためのものであって、図1は実施の形態1のモータ回転子を組み込んだPS用モータの断面図であり、図2は上記モータ回転子の要部の拡大断面図である。図1～図2において、1は回転軸、2はヨーク、3は磁石、5は磁石保護カバー、6はベアリング、7は固定子、8はブラケット、9はフレームである。

【0008】ヨーク2は、回転軸1の上に同軸的に且つ回転軸1と一体的に形成されており、その外周面21は円筒形の磁石3により覆われている。また磁石3とヨーク2とは、エポキシ樹脂あるいはその他の接着剤により接着されている。磁石保護カバー5は、熱収縮チューブ51で形成されており、磁石3の全外面を覆っている。ヨーク2の両端面22、23には、それぞれ回転軸1と同心的にリング状溝221、231が掘設されており、熱収縮チューブ51の各端部511、512がそれぞれリング状溝221、231に落込んで収容されている。

【0009】ヨーク2としては、従来例のように円筒形のヨーク部材を適当な接着剤にて回転軸1に接着したものであってもよい。しかし、実施の形態1のように回転軸1と一体形成されたものであると、モータ回転子の組立作業が簡素化する利点に加えて、モータの回転中におけるあり得べき余分な接着の飛散、その飛散に基づくステアリングロックの問題が生じない利点もある。

【0010】磁石3としては、化学成分的にはアルニコ系磁石、フェライト系磁石、鉄-クロム-コバルト系磁石、ネオジウム-鉄-硼素系磁石、などの鉄を主成分とする金属材料からなる磁石類、サマリウム-コバルト系磁石、マンガン-アルミニウム-カーボン系磁石などの非鉄系磁石類、さらには上記あるいはその他の各種磁性金属材料と有機高分子とからなるボンド磁石類、などを例示することができる。就中、比較的安価にして且つ高性能のネオジウム-鉄-硼素系磁石が特に好ましい。鉄を主成分とする金属材料からなる磁石類は、錆びる問題があるので通常はその表面に防錆処理が施される。しかし本発明においては、磁石3は、常に磁石保護カバー5で密着保護されており、ために磁石保護カバー5が防錆作用を示すので、磁石3は従来の防錆処理が施されることなく用いることが可能であって、防錆処理に要するコストを削減することができる。磁石3は、予め例えば半径方向に着磁されて用いられる。

【0011】実施の形態1では、磁石として一個の円筒形の磁石3が用いられているが、本発明においては一般的には磁石は一個のリング状または筒状の磁石の複数個を縦続させたものであってもよい。いずれにせよ、磁石は例えば半径方向に着磁されて用いられる。

【0012】磁石保護カバー5を形成する熱収縮チュー

ブ51としては、ナイロン、フッ素系樹脂などの熱可塑性樹脂類、各種の熱可塑性エラストマー類、架橋ゴムと熱可塑性樹脂との混合組成物、電子線架橋ポリエチレンなどの三次元構造の架橋高分子類、などからなるものであってよい。

【0013】実施の形態1のモータ回転子は、円筒形の磁石3に回転軸1を挿通してヨーク2の外周面21が磁石3により覆われる位置で両者を接着し、ついで磁石3の全体を包むように熱収縮性チューブ51を被せ、最後にその熱収縮性チューブ51を加熱して熱収縮させることにより組立てることができる。その際に使用する熱収縮性チューブの寸法に関しては、熱収縮した後において磁石3の全外面に密着してそれを覆い、且つその両端部511、512がそれぞれ図2に示す通り、ヨーク2の両端面22、23に掘設されたリング状溝221、231内に落込んで収容されるように、予めチューブ径とチューブ長さが決定されたものが用いられる。

【0014】リング状溝221、231が設けられない場合には、熱収縮性チューブ51の両端部511、512が収縮してヨーク2の両端面22、23で盛り上がり、ためにモータ回転子の小型化を阻害する問題がある。これに対してリング状溝221、231を設けておくと、両端部511、512のリング状溝221、231内への落込みにより上記した盛り上がり防止され、しかしてモータ回転子の小型化を達成することができる。

【0015】本発明は、上記実施の形態1にみられるように、ヨーク2の外周面に設けられる磁石3として筒状の磁石を用い、これをヨーク2の外周面を覆うので、従来例におけるモータ回転子の軸方向に分割されている磁石片の複数個を個々に取付ける場合に生じがちな磁石エッジ部の部分的破損などに起因する破片の発生の確率が格段に少なくなる。加えて筒状の磁石は、ヨーク2の外周面を覆う状態で設置された後にその全外面が熱収縮性チューブ51からなる磁石保護カバー5により密着状態で包み込まれるので、極く僅かな確率で磁石破片が万一発生しても、それらの破片は磁石保護カバー5内に保留され、この結果、磁石小片がモータの回転子と固定子との間に飛散する問題は実質的に解決され、しかして実施の形態1などの本発明のモータ回転子は、PS用モータに高度の安全性を持って好適に使用することができる。

【0016】実施の形態2. 図3～図5は、本発明のモータ回転子における実施の形態2を説明するためのものである。図3は実施の形態2のモータ回転子を組み込んだPS用モータの断面図であり、図4は上記モータ回転子の要部の拡大断面図であり、図5は上記PS用モータの製造過程を説明する断面図である。図3～図5において、24は端面覆い部材である。実施の形態2は、実施の形態1とはヨーク2の端面22が端面覆い部材24で覆われた点において異なる。

【0017】端面覆い部材24は、非磁性の金属からなる板状を呈し、その側面241は先細りのテーパ状となっている。PS用モータは、図5に示すように、図4に示すモータ回転子を矢印Aで示す方向に固定子7に挿入して組立られるが、その際に端面覆い部材24は、ヨーク2の固定子7に挿入する際の挿入先側となる端面22の上に設けられる。一般的に、固定子7の内壁とモータ回転子の外壁（実施の形態2の場合は磁石保護カバー5の外壁）との間の隙間は微小であるが、端面覆い部材24の側面241が先細りのテーパ状となっていることによりモータ回転子の固定子7への挿入が容易となり、PS用モータの生産能率が向上する。また端面覆い部材24は、端面22上の熱収縮性チューブ51や磁石3のエッジ部を挿入時に生じがちな局部的破損から保護する作用もある。なお端面覆い部材24としては、2mm程度の厚みのものが適当である。

【0018】

【発明の効果】本発明の前記(1)の発明におけるモータ回転子は、以上説明した通り、回転軸、この回転軸に同軸的に設けられたヨーク、このヨークの外周面を覆う筒状の磁石、およびこの磁石の外周面を覆う熱収縮チューブで形成された磁石保護カバーを備えたものである。従来例におけるモータ回転子の軸方向に分割されている磁石片の複数個を個々に取付ける場合に生じがちな磁石エッジ部の部分的破損などに起因する破片発生確率が格段に少なくなる。加えて筒状の磁石は、ヨークの外周面を覆うように設置された後にその全外面が熱収縮性チューブからなる磁石保護カバーにより密着状態で包み込まれるので、極く僅かな確率で磁石破片が万一発生しても、それらの破片は磁石保護カバー内に保留され、この結果、磁石小片がモータの回転子と固定子との間に飛散する問題は実質的に解決され、しかして本発明のモータ回転子は、PS用モータに高度の安全性を持って好適に使用することができる。

【0019】また(2)ヨークは、このヨークの両端面に熱収縮チューブの端部を収容するリング状の溝を備えたものである。リング状溝が設けられない場合には、熱収縮性チューブの両端部が収縮してヨークの両端面上で盛り上がり、ためにモータ回転子の小型化を阻害する問題があるところ、リング状溝を設けておくと熱収縮性チューブの両端部のリング状溝内への落込みにより上記した盛り上がり防止され、しかしてモータ回転子の小型化を達成することができる。さらに熱収縮性チューブの両端部がリング状溝内への落込み収容されているので、磁石保護カバーによる磁石破片の保留作用が向上する。

【0020】また(3)ヨークのモータ固定子への挿入先側となる端面は、先細りするテーパ状側面を有する非

磁性の端面覆い部材で覆われていると、モータの組立時におけるモータ回転子の狭隘なモータ固定子内への挿入が容易となり、モータの生産能率が向上する。また端面覆い部材は、上記端面上の熱収縮性チューブや磁石のエッジ部を挿入時に生じがちな局部的破損から保護する効果もある。

【0021】また(4)磁石は、ヨークの外周面に接着されていると、ビスなどで装着される場合よりも磁石小片が発生する可能性が小さくなる。

【0022】また(5)磁石は、鉄を主成分とする金属材料で構成されたもの、例えば(6)ネオジウム鉄-硼素系磁石であり、且つ表面に防錆処理が施されることなく用いられると、本発明においては磁石は常に磁石保護カバーで密着保護されているので、比較的安価で且つ高性能ではあるが錆発生問題のある上記の磁石、就中ネオジウム鉄-硼素系磁石を防錆処理を施すことなく用いることが可能であって、防錆処理に要するコストを削減することができる。

【0023】また(7)回転軸とヨークは、互いに一体成形されたものであると、モータ回転子の組立作業が簡素化する効果がある。

【0024】またさらに(8)本発明のモータ回転子がPS用モータに用いられるものであると、前記した通り、本発明のモータ回転子から磁石小片がモータ回転子と固定子との間に飛散する問題が事実上解決されているので、得られたPS用モータは、耐モータロック性や耐ステアリングロック性において従来にみられぬ高性能を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1のモータ回転子を組み込んだPS用モータの断面図である。

【図2】 実施の形態1のモータ回転子の要部の拡大断面図である。

【図3】 実施の形態2のモータ回転子を組み込んだPS用モータの断面図

【図4】 実施の形態2のモータ回転子の要部の拡大断面図である。

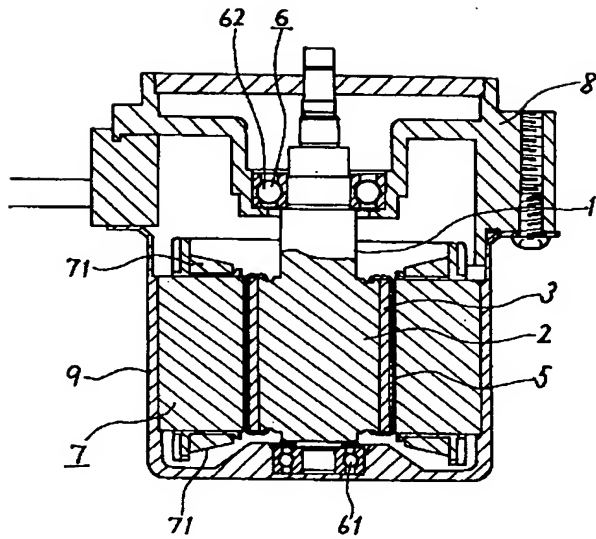
【図5】 実施の形態2のモータ回転子を用いたPS用モータの製造過程を説明する断面図である。

【図6】 従来例のモータ回転子の要部の拡大断面図である。

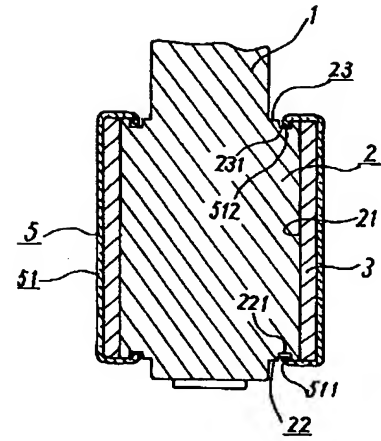
【符号の説明】

1 回転軸、2 ヨーク、22 ヨークの端面、23 ヨークの端面、221 リング状溝、231 リング状溝、24 端面覆い部材、3 磁石、5 磁石保護カバー、51 熱収縮チューブ、6 ベアリング、7 固定子、8 ブラケット、9 フレーム。

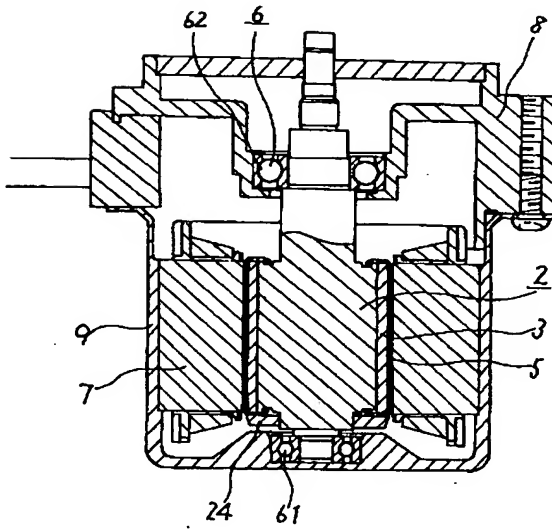
【図1】



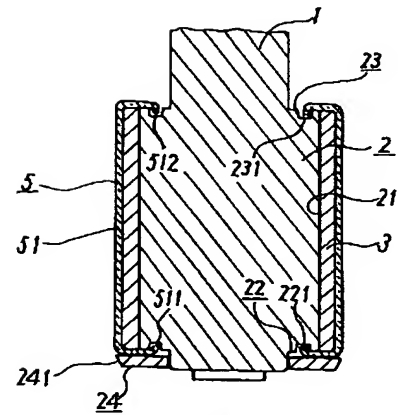
【図2】



【図3】

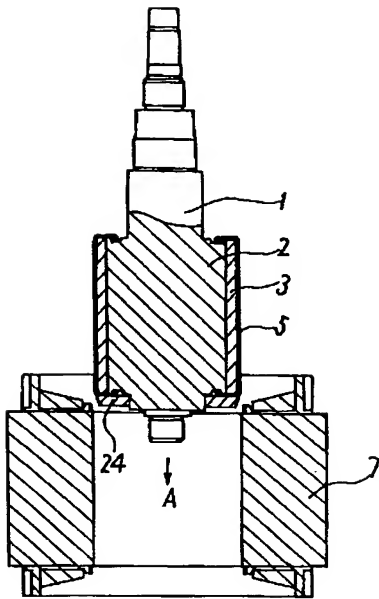


【図4】

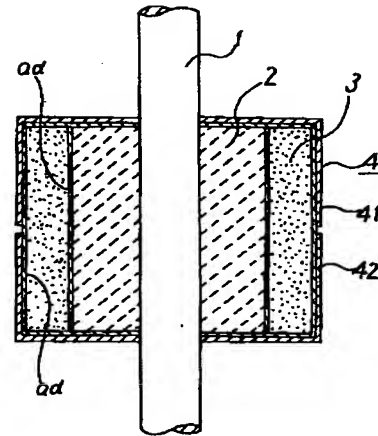


- 1: 回転軸
- 2: ヨーク
- 221: リング状溝
- 24: 端面覆い部材
- 3: 磁石
- 5: 磁石保護カバー
- 51: 熱収縮チューブ

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ▲柳▼生 泰秀  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
(72)発明者 山本 京平  
東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三  
菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 杉山 武史  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
Fターム(参考) 5H002 AA07 AA08 AB07 AB08 AC04  
AC09 AE08  
5H622 AA03 CA01 CA05 DD02 PP03  
PP10 PP16 PP18 PP19 QA08